

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції і санітарної техніки

03-02-454М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання кваліфікаційної роботи
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою
«Будівництво та цивільна інженерія»
(блок «Теплогазопостачання та вентиляція»)
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
всіх форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою
з якості ННІБА
Протокол № 5 від 11 лютого 2025 р.

Рівне – 2025

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія» (блок «Теплогазопостачання та вентиляція») спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання. [Електронне видання] / Проценко С. Б., Кізеєв М. Д. – Рівне : НУВГП, 2025. – 48 с.

Укладачі:

Проценко С. Б., к.т.н., доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки;

Кізеєв М. Д., к.т.н., завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки.

Відповідальний за випуск: Кізеєв М. Д., к.т.н., завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки.

Керівник групи забезпечення

ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

спеціальності 192 «Будівництво

та цивільна інженерія»

Караван В. В.

© М. Д. Кізеєв, С. Б. Проценко, 2025

© НУВГП, 2025

ВСТУП

Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» за освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія» (блок професійно-орієнтованих освітніх компонентів «Теплогазопостачання та вентиляція») [1] є підсумковою комплексною роботою, за результатами захисту якої кваліфікаційна комісія приймає рішення щодо присвоєння здобувачеві кваліфікації бакалавра з будівництва та цивільної інженерії.

Кваліфікаційна робота бакалавра являє собою самостійно виконану та логічно завершену роботу проектно-конструкторського характеру, яку здобувач вищої освіти розробляє на завершальному етапі фахової підготовки бакалавра, і яка є однією з форм комплексного застосування здобувачем набутих ним теоретичних і практичних знань та навичок для розв'язання конкретних технологічних, технічних, економічних, соціальних і виробничих завдань та містить елементи новизни у галузі будівництва та цивільної інженерії за фаховим напрямом «Теплогазопостачання та вентиляція» (ТГВ).

Здобувач вищої освіти виконує кваліфікаційну роботу у навчальний час, що передбачений навчальним планом підготовки бакалавра.

Здобувач вищої освіти, з урахуванням обраної ним індивідуальної освітньої траєкторії (блок професійно-орієнтованих освітніх компонентів «Теплогазопостачання та вентиляція» ОПП «Будівництво та цивільна інженерія» [1]), виконує кваліфікаційну роботу на випусковій кафедрі теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки (ТГВ та СТ) навчально-наукового інституту будівництва та архітектури (ННІБА).

Керівників кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти призначають наказом ректора зі складу викладачів кафедри ТГВ та СТ, які мають достатній науково-педагогічний досвід та науковий ступінь.

Здобувач вищої освіти виконує кваліфікаційну роботу за індивідуальним завданням. Кваліфікаційна робота включає технологічну, розрахункову, організаційну та економічну складові і містить сукупність результатів, положень, технічних рішень та рекомендацій, що засвідчують здатність автора вирішувати проєктні і технологічні завдання, спираючись на набуті під час навчання теоретичні знання та практичні навички.

Для виконання окремих розділів кваліфікаційної роботи можуть бути призначені консультанти зі складу викладачів випускової та інших кафедр ННІБА.

Кваліфікаційну роботу виконують з використанням та поглибленим вивченням літератури за спеціальністю, в тому числі підручників, посібників, монографій, методичних посібників, вітчизняних та зарубіжних наукових і технічних журналів, нормативної літератури. При роботі над окремими розділами здобувачі можуть використовувати методичні вказівки до виконання курсових проєктів та практичних занять з фахових дисциплін.

В цих методичних вказівках наведені рекомендації щодо порядку виконання, структури, складу окремих розділів та оформлення кваліфікаційної роботи, перелік чинних нормативних документів та рекомендованих літературних джерел, що дозволить здобувачам значно скоротити час на оформлення роботи і зосередитись на вирішенні індивідуальних завдань.

1 Мета та завдання виконання кваліфікаційної роботи

Мета виконання кваліфікаційної роботи полягає в розвитку у здобувачів вищої освіти навичок самостійного прийняття проєктних рішень та їх обґрунтування із застосуванням знань, набутих за роки навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем (ОКР) «бакалавр», у систематизації та закріпленні практичних і теоретичних навичок вирішення та реалізації конкретних технічних, економічних і виробничих завдань.

Метою власне кваліфікаційної роботи є виконання самостійного та логічно завершеного проєкту (розробки,

дослідження), що включає обґрунтування та проробку і техніко-економічну оцінку проектних рішень з питань теплопостачання, газопостачання, вентиляції, кондиціювання повітря, опалення, холодного і гарячого водопостачання на прикладі конкретного житлового, громадського чи промислового об'єкта (населеного пункту, мікрорайону, будівлі, що зводиться, об'єкта реконструкції, комплексу будівель чи споруд, промислового підприємства тощо). У кваліфікаційній роботі також можуть бути висвітлені питання технології та організації будівельно-монтажних робіт, автоматизації технологічних процесів та управління інженерними системами, охорони праці і техніки безпеки, захисту довкілля, експлуатації систем.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи здобувачі вищої освіти мають вирішити такі **завдання**:

- поєднати набуті знання і вміння з фахових та професійно-орієнтованих компонентів ОПП в єдину систему знань і вмінь для вирішення конкретних задач з проєктування систем тепло- та газопостачання, вентиляції та кондиціювання повітря, опалення, холодного і гарячого водопостачання житлових, громадських, адміністративних і виробничих будівель;
- закріпити теоретичні знання шляхом їхнього практичного застосування при комплексній проробці проектних рішень конкретного об'єкта будівництва;
- реалізувати отримані навички і знання інженерного обладнання при розробці проектних рішень з нового будівництва чи реконструкції та модернізації систем і споруд на прикладі конкретного об'єкта або його окремих елементів;
- застосувати основні методи розрахунків, проєктування й експлуатації інженерних систем, а також сучасне програмне забезпечення при вирішенні конкретних задач кваліфікаційної роботи;
- виявити уміння до самостійного розширення і закріплення знань з фахових та професійно-орієнтованих компонентів ОПП, творчо застосовувати набуті знання

- для вирішення інженерних задач за фаховим напрямом ТГВ;
- здійснити аналіз сучасних технічних і конструктивних рішень та досягнень з тематики кваліфікаційної роботи, визначити шляхи впровадження нових та удосконалення існуючих проєктних рішень інженерних систем та їх окремих елементів тощо;
 - виконати технологічні та економічні розрахунки, а також розробити проєктні рішення інженерних систем будівельного об'єкта на сучасному технічному рівні;
 - виявити здатність та готовність до самостійної роботи на стадії проєктування, зведення (монтажу) та експлуатації інженерних систем у сучасних соціально-економічних умовах;
 - захистити кваліфікаційну роботу, належним чином обґрунтовуючи прийняті проєктні рішення під час її публічного захисту.

2 Вимоги до кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота є випусковою роботою за ОКР «бакалавр», яка повинна відповідати сучасному рівню розвитку науки і техніки в галузі архітектури та будівництва за фаховим напрямом «Теплогазопостачання та вентиляція», а її тема має бути актуальною в реаліях сьогодення України. Сукупність отриманих у роботі результатів має засвідчити наявність в автора інженерних знань і вмінь, що необхідні для його наступної професійної діяльності.

Кваліфікаційну роботу здобувач виконує одноосібно (за винятком комплексних робіт) та самостійно, в роботі має міститися сукупність технічних (інженерних) рішень та положень, що необхідні для публічного захисту роботи на засіданні кваліфікаційної комісії.

При виконанні кваліфікаційної роботи слід приймати найбільш раціональні, ефективні та енергоощадні архітектурно-планувальні, конструктивні, організаційно-технологічні й економічні рішення. Розрахунки та креслення в роботі мають

відповідати чинним нормативним вимогам, обов'язковим є застосування комп'ютерних засобів та сучасних інформаційних технологій.

Позитивно оцінюється практична спрямованість кваліфікаційних робіт, тому доцільно виконувати їх на замовлення підприємств чи організацій і розробляти певну частину роботи, яка б могла бути рекомендована для використання в будівництві чи реальному проектуванні. Заохочується також використання в роботі власних матеріалів здобувача, що були виконані при розробці курсових проектів під час навчання, опубліковані у вигляді статей, тез доповідей або оприлюднені на науково-технічних конференціях чи семінарах.

Кваліфікаційна робота має бути виконана в повному обсязі, відповідно до виданого керівником завдання і вимог щодо оформлення, в зазначений термін згідно з графіком навчального процесу та успішно захищена на засіданні кваліфікаційної комісії. Після публічного захисту кваліфікаційної роботи та розгляду матеріалів з урахуванням навчання в університеті комісія приймає рішення щодо присвоєння здобувачеві кваліфікації бакалавра з будівництва та цивільної інженерії.

3 Керівництво кваліфікаційною роботою

Здобувачі вищої освіти всіх форм навчання за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», що вибрали професійно-орієнтовані освітні компоненти «Теплогазопостачання та вентиляція» (блок 1.5 ОПП [1]), виконують кваліфікаційну роботу під керівництвом викладачів кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки, які мають вчений ступінь та/або вчене звання.

Розподіл здобувачів вищої освіти між викладачами кафедри – керівниками кваліфікаційних робіт – відбувається з урахуванням побажань самих здобувачів на підставі поданих ними заяв на ім'я завідувача кафедри на третьому курсі денної форми навчання та на четвертому курсі заочної форми навчання згідно з навантаженням, передбаченим викладачам на

навчальний рік. У разі, якщо здобувач не обрав собі керівника кваліфікаційної роботи, кафедра призначає його самостійно.

Здобувачі, яким були призначені керівники кваліфікаційних робіт у попередні роки, і які не розпочали виконання кваліфікаційної роботи або були не допущені до захисту чи не захистили її, виконують кваліфікаційну роботу під керівництвом раніше призначеного керівника, якщо інше не було обумовлено окремо в наказі про їхнє відрахування.

Керівник кваліфікаційної роботи:

- видає завдання на кваліфікаційну роботу;
- допомагає здобувачеві визначитись з темою кваліфікаційної роботи та скласти календарний графік виконання окремих її етапів;
- рекомендує необхідну літературу, проекти, нормативні та довідкові матеріали відповідно до тематики роботи;
- надає здобувачеві необхідні консультації;
- контролює та перевіряє хід виконання окремих розділів та роботи в цілому.

4 Вибір теми кваліфікаційної роботи

Тема кваліфікаційної роботи має бути актуальною і повинна відповідати її задачам, сучасному рівню будівельної науки та техніки, профілю випускової кафедри, а також соціальним та економічним потребам суспільства. Тематика кваліфікаційних робіт відноситься до розділів тепло- та газопостачання, опалення, вентиляції, кондиціювання та очищення повітря, холодного і гарячого водопостачання, теплогенеруючих установок і може охоплювати проектування нових, розширення і реконструкції, модернізації існуючих систем, розробку нових перспективних енергозберігаючих технологічних схем.

Теми окремих кваліфікаційних робіт можуть носити науково-дослідницький характер і передбачати виконання теоретичних та експериментальних вишукувань. Кваліфікаційна робота може бути виконана на замовлення підприємства чи організації з наступним впровадженням її у виробництво (реальне проектування).

Випускова кафедра подає теми кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти та призначених їм керівників для затвердження ректором університету за місяць до початку дипломування. До проекту наказу про затвердження тем кваліфікаційних робіт включають тільки таких здобувачів вищої освіти, які повністю виконали навчальний план (не мають академічної заборгованості). Після затвердження наказом ректора тем кваліфікаційних робіт зміни їхньої назви чи керівника не допускаються.

Тема кваліфікаційної роботи має допомогти здобувачеві вищої освіти розкрити свої потенційні можливості та сприяти самостійному розв'язанню інженерних завдань в області проектування систем ТГВ. Тему роботи здобувач обирає, враховуючи свої можливості, нахили, уподобання, а також набуті під час навчання знання, вміння і навички, та пропонує її керівнику роботи для узгодження.

Згідно з державними містобудівельними нормами в назві проекту зазвичай вказують вид робіт, які необхідно виконати (приміром, «Проект нового будівництва ...», «Проект капітального ремонту ...», «Проект реконструкції ...»), та власне назву об'єкта проектування (наприклад, «... системи теплопостачання мікрорайону Північний», «... системи опалення критого плавального басейну в м. Рівне», «... системи вентиляції підземної автостоянки» тощо). Здобувач вищої освіти може сформулювати тему кваліфікаційної роботи за наведеними вище прикладами або запропонувати інший варіант теми.

Здобувачі вищої освіти мають право обрати тему кваліфікаційної роботи з переліку тих тем, що запропоновані випусковою кафедрою, або запропонувати свою тему з обґрунтуванням доцільності її виконання. Для вибору теми здобувачі можуть скористатися архівними матеріалами випускової кафедри, матеріалами проектних і будівельних організацій, пропозиціями підприємств і приватних осіб, рекомендаціями керівника кваліфікаційної роботи тощо.

Керівник кваліфікаційної роботи, отримавши пропозицію здобувача вищої освіти, погоджує тему або вносить у неї свої корективи та подає її на розгляд завідувачу кафедри. Тим

здобувачам, які до кінця встановленого терміну не погодили тему кваліфікаційної роботи зі своїм керівником, тему роботи призначає випускова кафедра.

5 Організація та етапи виконання кваліфікаційної роботи

5.1 Переддипломна практика

Згідно з навчальним планом спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» виконанню кваліфікаційної роботи передують переддипломна практика, яку проводять у відповідності з графіком навчального процесу. Основною метою переддипломної практики є підготовка до виконання кваліфікаційної роботи.

Керівник кваліфікаційної роботи видає здобувачу вищої освіти завдання щодо збору на об'єкті переддипломної практики матеріалів, які можуть бути використані ним як вихідні дані для проектування.

Під час проведення переддипломної практики здобувач вищої освіти має виконати такі завдання:

- ознайомитися з нормативними документами, згідно з якими здійснюється виконання проектної документації систем теплогазопостачання і вентиляції;
- обрати та обґрунтувати тему кваліфікаційної роботи, виходячи із соціально-економічного розвитку регіону, галузі господарства тощо;
- вивчити технологічні або функціональні процеси, для здійснення яких призначена обрана у кваліфікаційній роботі система ТГВ;
- проаналізувати можливі інженерні та проектні рішення обраної системи;
- зібрати необхідні вихідні дані для виконання кваліфікаційної роботи;
- ознайомитись, якщо це можливо, з аналогічними об'єктами чи системами, які експлуатують або будують;

- скласти перелік літературних джерел, які передбачено використовувати при виконанні кваліфікаційної роботи.

За результатами переддипломної практики здобувач вищої освіти має скласти звіт, а керівник роботи – розглянути його і провести захист у встановлений термін, після чого розпочинається власне виконання кваліфікаційної роботи.

5.2 Завдання на кваліфікаційну роботу

Основним вихідним документом для виконання кваліфікаційної роботи є завдання (див. [бланк завдання](#)), яке складає та підписує керівник роботи і затверджує завідувач випускової кафедри. В ньому вказують:

- тему кваліфікаційної роботи в повній відповідності до наказу про затвердження тем із зазначенням дати та номера цього наказу;
- термін подання студентом закінченої роботи;
- основні вихідні дані до роботи;
- зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці);
- перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень);
- перелік консультантів розділів роботи;
- дату видачі завдання;
- календарний план з переліком етапів роботи та строками їхнього виконання.

Після отримання від керівника завдання на кваліфікаційну роботу здобувач підписує його, чим погоджується зі змістом та графіком виконання роботи.

5.3 Порядок виконання кваліфікаційної роботи

Керівник кваліфікаційної роботи надає здобувачеві систематичні консультації із загальних питань, контролює графік її виконання, інформує про це кафедру, а в необхідних випадках – і керівництво інституту, вносить пропозицію щодо допуску здобувача до захисту, допомагає йому підготуватись до публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Консультанти окремих розділів кваліфікаційної роботи надають консультації та рекомендації з питань виконання цих розділів, перевіряють відповідність завданню виконаних обсягів роботи та правильність розрахунків і креслень, підписують відповідні розділи пояснювальної записки та креслення, інформують керівника про хід виконання розділів кваліфікаційної роботи, а в необхідних випадках – і завідувача випускової кафедри.

За своєчасність виконання кваліфікаційної роботи, прийняті в ній технічні рішення, правильність розрахунків та оформлення пояснювальної записки і графічної частини відповідає здобувач вищої освіти – автор роботи. Контроль за дотриманням будівельних норм і стандартів здійснюють консультанти відповідних розділів та керівник кваліфікаційної роботи.

Для оперативного контролю за перебігом виконання роботи здобувач вищої освіти має зустрічатися з керівником кожного тижня. Крім того, випускова кафедра регулярно проводить планові перевірки виконання кваліфікаційних робіт, про які здобувачів вищої освіти попереджають заздалегідь оголошеннями кафедри, і на які вони повинні подати комісії, що здійснює перевірку, завдання та всі виконані текстові і графічні матеріали. Здобувач освіти, який не виконує кваліфікаційної роботи у встановлені завданням терміни, рішенням випускової кафедри може бути усунений від її подальшого виконання.

Завершену кваліфікаційну роботу з підписами здобувача та консультантів у пояснювальній записці та на аркушах креслень здобувач подає керівникові роботи. Керівник перевіряє відповідність матеріалів кваліфікаційної роботи завданню, повноту розробки всіх розділів, правильність розрахунків і креслень, дотримання вимог нормативних документів і державних стандартів у письмовій та графічній частинах роботи. Якщо суттєвих зауважень немає, то керівник підписує пояснювальну записку та графічну частину роботи.

Після цього здобувач вищої освіти проводить перевірку кваліфікаційної роботи на оригінальність за допомогою спеціальних онлайн-сервісів відповідно до [«Порядку перевірки навчальних, випускних кваліфікаційних, навчально-методичних](#)

[та наукових робіт на наявність ознак академічного плагіату в НУВГП](#)» і друкує довідку про результат такої перевірки.

5.4 Допуск кваліфікаційних робіт до захисту

Здобувача вищої освіти допускають до захисту кваліфікаційної роботи в тому випадку, якщо:

- він успішно завершив теоретичний курс навчання (повністю виконав навчальний план);
- виконав кваліфікаційну роботу відповідно до завдання і в повному обсязі;
- кваліфікаційна робота підписана всіма консультантами та керівником роботи;
- робота успішно пройшла перевірку на оригінальність (відсутність плагіату).

Рішення про допуск здобувачів до захисту робіт у кваліфікаційній комісії випускова кафедра приймає на засіданні кафедри. На основі рішення випускової кафедри її завідувач підписує кваліфікаційні роботи та направляє їх на рецензію.

5.5 Рецензування кваліфікаційних робіт

Рецензентами кваліфікаційних робіт можуть бути провідні фахівці проектних, будівельних та експлуатаційних організацій і підприємств, що працюють у сфері теплогазопостачання та вентиляції, викладачі вищих навчальних закладів відповідного профілю. Вони роблять оцінку відповідності тем кваліфікаційних робіт потребам практики, глибини та професіоналізму виконання робіт, вказують на їхні недоліки. Рецензент оцінює кваліфікаційну роботу та висловлює свою думку щодо присвоєння авторові роботи кваліфікації «бакалавр з будівництва та цивільної інженерії» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Завідувач випускової кафедри після ознайомлення з рецензією на кваліфікаційну роботу та з відгуком керівника, в якому той коротко характеризує роботу здобувача вищої освіти під час дипломування та оцінює кваліфікаційну роботу, направляє здобувача для її захисту до кваліфікаційної комісії.

5.6 Захист кваліфікаційної роботи

Захист кваліфікаційної роботи здобувачем вищої освіти має на меті підтвердити набуті ним теоретичні та практичні знання і вміння за освітньо-професійною програмою, їхню систематизацію і застосування під час виконання технічних, виробничих, проектних та інших завдань.

Захист кваліфікаційних робіт здобувачами вищої освіти відбувається на засіданні кваліфікаційної комісії згідно з графіком, затвердженим ректором університету за місяць до початку роботи комісії. Порушення графіка захисту кваліфікаційних робіт не допускається.

До компетенції кваліфікаційної комісії входять:

- перевірка науково-теоретичної та практичної підготовки фахівців, що випускаються;
- вирішення питання про присвоєння випускникам відповідної кваліфікації та про видачу диплома;
- розробка пропозицій, що спрямовані на покращання якості підготовки фахівців.

До початку захисту здобувачі вищої освіти разом із кваліфікаційною роботою подають у кваліфікаційну комісію:

- довідку директора ННБА встановленого зразка про успішність здобувача вищої освіти з висновком керівника кваліфікаційної роботи;
- рецензію на кваліфікаційну роботу;
- довідку про результат перевірки кваліфікаційної роботи на наявність плагіату.

Для доповіді змісту кваліфікаційної роботи, відповідей на зауваження рецензента та на запитання членів кваліфікаційної комісії здобувачеві надають загалом не більше 30 хвилин.

Результати захисту кваліфікаційної роботи кваліфікаційна комісія визначає за 100-бальною шкалою та за національною шкалою оцінками «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно». Оцінки «відмінно», «добре», «задовільно» означають успішний захист кваліфікаційної роботи.

У випадку, коли захист кваліфікаційної роботи оцінено на «незадовільно», кваліфікаційна комісія визначає можливість

повторного захисту тієї самої роботи після її доопрацювання або необхідність виконання нової кваліфікаційної роботи. Здобувач, що не захистив кваліфікаційну роботу, допускається до повторного захисту протягом трьох років після закінчення закладу вищої освіти та за умови подання ним позитивної характеристики з місця роботи, що відповідає профілю підготовки в університеті.

Після успішного захисту кваліфікаційної роботи здобувач у встановленому порядку здає її на зберігання в архів університету.

6 Склад кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки (рукопису, що містить загальну інформацію про об'єкт проектування, результати розрахунків, випробувань, оцінку технічного стану інженерного обладнання або його елементів тощо) та графічного матеріалу (креслень, графіків, світлин та інших ілюстративних матеріалів). У кожному окремому випадку склад і обсяг роботи вказує керівник у завданні на кваліфікаційну роботу.

Орієнтовний обсяг кваліфікаційної роботи становить [2]:

- пояснювальна записка – 50...80 сторінок формату А4;
- графічна частина – до 6 аркушів формату А1 (або еквівалентна кількість аркушів інших стандартних форматів).

Графічна частина кваліфікаційної роботи може бути представлена у вигляді друкованих аркушів формату А1 або у вигляді комп'ютерного файлу презентації.

Графічну частину кваліфікаційної роботи оформлюють у вигляді будівельних креслень, графіків, ілюстративних матеріалів, що виконані за допомогою спеціальних програм автоматизованого проектування (CAD) чи будівельного інформаційного моделювання (BIM) у відповідності з чинними нормативними вимогами [3 – 12].

Оформлення пояснювальної записки – на одній стороні аркушів формату А4 згідно з чинними нормативними вимогами [13 – 16].

Аркуші пояснювальної записки мають бути пронумеровані і зброшуровані в такому порядку:

- титульний аркуш;
- бланк завдання на кваліфікаційну роботу;
- реферат;
- зміст;
- вступ;
- розділи кваліфікаційної роботи;
- перелік використаних літературних джерел;
- додатки (за потреби).

Відгук керівника кваліфікаційної роботи, рецензію та звіт про результати перевірки роботи на наявність плагіату не підшивають, а вкладають у пояснювальну записку.

Кваліфікаційну роботу підписують автор, консультанти, керівник та завідувач випускової кафедри.

Пояснювальну записку поділяють на розділи, підрозділи, пункти та підпункти, в яких матеріал подають у текстовому вигляді (пояснення, розрахунки, таблиці, рисунки, графіки, висновки тощо).

7 Зміст кваліфікаційної роботи

Зміст кваліфікаційної роботи визначається її тематикою.

Приблизний зміст *пояснювальної записки* може бути такий:

- вступ (2-3 сторінки);
- вихідні дані до кваліфікаційної роботи (близько 10% загального обсягу пояснювальної записки, або 5-10 сторінок);
- технологічна частина (60-70%, або 30-50 сторінок);
- спеціальні розділи (10-20%, або 5-15 сторінок);
- техніко-економічні розрахунки (10%, або 5-10 сторінок).

Порядок подання матеріалів розділів у пояснювальній записці здобувач вищої освіти визначає самостійно за погодженням з керівником кваліфікаційної роботи.

7.1 Вступ

У вступі коротко характеризують сучасний стан тієї проблеми, якій присвячена кваліфікаційна робота, актуальність теми роботи, мету її виконання, дають стисло характеристику об'єкта проектування, відзначають оригінальність прийнятих у роботі рішень, дають соціальну, екологічну та економічну оцінку результатів роботи.

7.2 Вихідні дані

В цьому розділі, залежно від теми кваліфікаційної роботи, наводять вихідні дані до роботи зазвичай за такими підрозділами:

1. Розташування об'єкта та його характеристика:

- географічне положення об'єкта, його адміністративна та відомча підпорядкованість;
- шляхи сполучення;
- планування, характер забудови, щільність населення, ступінь благоустрою (для населених пунктів);
- характеристика виробництва, кількість та асортимент продукції, що випускається, планування території (для підприємств);
- існуючий стан інженерного забезпечення об'єкта, наявність проблем, які необхідно вирішити.

2. Основні топографічні дані:

- загальна характеристика місцевості;
- опис рельєфу.

3. Геологічні і гідрологічні дані:

- геологічні розрізи району будівництва, розташування розвідувальних свердловин;
- склад ґрунтів, їхня несуча спроможність;
- наявність ґрунтових вод, їхня характеристика.

4. Особливі місцеві умови:

- наявність просадних ґрунтів;
- сейсмічна небезпека, зсуви тощо.

5. Метеорологічні дані:

- кліматичний район будівництва;
- розрахункові температури повітря (зимові, літні, середньорічні);
- тривалість опалювального періоду;
- напрями і сила пануючих вітрів;
- кількість та інтенсивність опадів, товща снігового покриву;
- глибина промерзання ґрунту.

Метеорологічні дані об'єкта визначають за ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» [17].

6. Існуючий стан об'єкта проєктування:

- характеристика інженерного забезпечення об'єкта;
- матеріали труб і камер, глибина прокладання трубопроводів, їх вік і стан, потужність та технічний стан існуючих систем;
- можливість використання існуючих систем та обладнання в разі реконструкції.

7. Енергопостачання об'єкта:

- джерела енергопостачання та їхня потужність;
- існуючі тарифи;
- надійність енергопостачання об'єкта.

8. Місцеві будівельні матеріали:

- наявність у регіоні будівельних матеріалів, що можуть бути використані для будівництва.

Конкретний набір вихідних даних суттєво залежить від теми кваліфікаційної роботи та від завдання до неї. Нижче наведені рекомендації щодо переліку вихідних даних для кваліфікаційних робіт різного спрямування.

7.2.1 Кваліфікаційна робота за напрямом «Теплопостачання»

Вихідними даними кваліфікаційних робіт з тематики проектування нових систем теплопостачання зазвичай є:

- генплан населеного пункту, промислового чи сільськогосподарського підприємства;
- відомості про споживачів тепла: комунальні підприємства, населення, технологічні процеси на промислових підприємствах тощо;
- відомості щодо основних характеристик елементів будівель: матеріал і конструкція зовнішніх огорожень, вид та стан утеплення тощо;
- джерела теплопостачання, параметри теплоносія;
- мережі гарячого водопостачання (якщо такі передбачені проектом) або рішення щодо забезпечення об'єктів гарячим водопостачанням.

Реконструкцію систем теплопостачання здійснюють при розбудові населеного пункту, введенні додаткових потужностей підприємств, впровадженні нової технології виробництва, розширенні обсягу та номенклатури продукції, що виробляється, переведенні обладнання з твердого чи рідкого палива на газ або навпаки, у випадках, коли існуюча система теплопостачання не задовольняє потреби споживачів. Відтак, вихідними даними кваліфікаційних робіт з тематики реконструкції систем теплопостачання є:

- схема існуючої системи теплопостачання на момент її експлуатації у даний час;
- фактичні потреби тепла споживачів (промислових і комунально-побутових підприємств, населення тощо);
- фактичні дані про потужність джерела теплопостачання;
- характеристика існуючих мереж теплопостачання.

7.2.2 Кваліфікаційна робота за напрямом «Газопостачання»

Вихідними даними кваліфікаційних робіт з тематики проектування нових систем газопостачання зазвичай є:

- генплан населеного пункту, промислового чи сільськогосподарського підприємства;

- відомості про споживачів газу: комунальні підприємства, населення, технологічні процеси тощо.

Реконструкцію систем газопостачання здійснюють при розбудові населеного пункту, введенні додаткових потужностей котельень, підприємств, переведенні виробництва на нову технологію, розширенні обсягу і номенклатури продукції, що виробляється, переведенні обладнання з твердого чи рідкого палива на газ, у випадках, коли існуюча система газопостачання не задовольняє споживачів потрібною кількістю газу тощо. Отже, вихідними даними кваліфікаційних робіт з тематики реконструкції систем газопостачання є:

- схема системи газопостачання на розрахунковий період експлуатації;
- фактичні витрати газу споживачами (промисловими і комунально-побутовими підприємствами, ТЕЦ, котельнями тощо);
- фактичні дані витрату газу і тиск на ГРС;
- характеристика газового палива (густина та теплота згоряння).

7.2.3 Кваліфікаційна робота за напрямом «Вентиляція та кондиціонування повітря»

Вихідними даними кваліфікаційних робіт з тематики проектування нових систем вентиляції та кондиціонування повітря зазвичай є:

- плани будівель, промислового чи сільськогосподарського підприємства;
- відомості про режим експлуатації будівлі, характер технологічних процесів, джерела надходження шкідливих виділень;
- відомості про основні характеристики елементів будівель: матеріал і конструкція зовнішніх огорожень, тип скління віконних прорізів, орієнтація фасадів за сторонами світу, наявність аеродинамічного затінення будівлі тощо.

Реконструкцію систем вентиляції і кондиціонування повітря здійснюють тоді, коли існуючі системи не задовольняють

санітарно-гігієнічних вимог до параметрів мікроклімату приміщень. Вихідними даними кваліфікаційних робіт з тематики реконструкції цих систем є:

- схеми систем вентиляції і кондиціонування повітря, що знаходяться в експлуатації, їх технічний стан;
- фактичні дані про надходження шкідливих виділень у приміщення;
- фактичні дані про конструкцію існуючих систем вентиляції, кондиціонування повітря, їх елементів;
- характеристика існуючих повітропроводів та вентиляційних каналів тощо.

7.2.4 Кваліфікаційна робота за напрямом «Опалення»

Вихідними даними кваліфікаційних робіт з тематики проектування нових систем опалення зазвичай є:

- плани будівель, промислового чи сільськогосподарського підприємства;
- відомості про режими експлуатації будівель;
- відомості про основні характеристики елементів будівель: матеріал і конструкція зовнішніх огорожень, вид утеплення, тип скління віконних прорізів, орієнтація фасадів за сторонами світу тощо.
- джерела теплопостачання, параметри теплоносія.

Реконструкцію систем опалення здійснюють тоді, коли існуюча система опалення не задовольняє потреби споживачів або є морально застарілою і не відповідає сучасним вимогам з енергоефективності. Вихідними даними кваліфікаційних робіт з тематики реконструкції систем опалення є:

- схеми системи опалення, що знаходяться в експлуатації, їх технічний стан;
- фактичні дані про потреби тепла споживачів;
- фактичні дані про потужність системи опалення, конструкції її елементів, опалювальні прилади;
- характеристика існуючих трубопроводів опалення тощо.

7.2.5 Кваліфікаційна робота за напрямом «Опалення, холодне і гаряче водопостачання, вентиляція (кондиціонування повітря) житлового будинку»

Вихідними даними кваліфікаційних робіт з тематики проектування інженерних систем будівлі зазвичай є:

- плани поверхів, підвалу і горища;
- відомості про режими експлуатації будівлі;
- відомості про основні характеристики елементів будівлі: матеріал і конструкція зовнішніх огорожень, вид утеплення, тип скління віконних прорізів, орієнтація фасадів за сторонами світу тощо.
- джерела тепlopостачання, параметри теплоносія;
- рішення щодо влаштування інженерних систем житлового будинку.

Реконструкцію інженерних систем будівлі здійснюють тоді, коли існуючі інженерні системи не задовольняють потреб споживачів або є морально застарілими і не відповідають сучасним вимогам з енергоефективності. Вихідними даними кваліфікаційних робіт з тематики реконструкції інженерних систем будівлі є:

- схеми інженерних систем, що знаходяться в експлуатації, їх технічний стан;
- фактичні дані про потреби тепла споживачів;
- фактичні дані про потужність інженерних систем та конструкції їх елементів тощо.

7.3 Технологічна частина

Зміст технологічної частини кваліфікаційної роботи теж визначається її темою та завданням на роботу.

7.3.1 Кваліфікаційна робота за напрямом «Тепlopостачання»

У роботах з тематики «Тепlopостачання» [18, 19] можуть бути розроблені такі питання:

- тепlopостачання населеного пункту, окремого району з розробкою системи опалення (гарячого водопостачання)

для окремого житлового будинку, адміністративної будівлі тощо;

- тепlopостачання промислового підприємства з розробкою теплової схеми джерела тепlopостачання;
- реконструкція системи тепlopостачання населеного пункту, промислового підприємства.

В роботах розробляють сучасні економічні водяні чи парові системи тепlopостачання об'єкта з використанням сучасних матеріалів та обладнання, передбачають раціональне використання тепла, виробленого джерелом тепlopостачання, шляхом застосування рекуперації тепла, використання вторинних та відновлюваних енергоресурсів. У проєктах застосовують сучасні конструктивні матеріали для трубопроводів, засоби теплової ізоляції та захисту від корозії, новітні системи опалення і гарячого водопостачання будівель.

Розрахунок теплових потоків виконують для всіх споживачів з визначенням максимальної годинної та річної витрат тепла:

- на потреби опалення;
- на потреби вентиляції та кондиціонування повітря;
- на потреби гарячого водопостачання;
- на технологічні потреби промислових підприємств (пари та гарячої води);
- на потреби сільськогосподарських об'єктів;
- сумарних витрат для об'єкта.

Будують годинні, річні та помісячні графіки теплового споживання на опалення, вентиляцію і гаряче водопостачання.

Вибір та обґрунтування системи тепlopостачання здійснюють з урахуванням вибору теплоносія, характеру теплового споживання, розташування споживачів. При цьому визначають:

- спосіб подачі води на гаряче водопостачання;
- спосіб приєднання споживачів (опалення, вентиляції, гарячого водопостачання) до системи тепlopостачання;
- спосіб повернення конденсату (для парових систем);
- варіанти прокладання мережі трубопроводів тепlopостачання.

Розрахунок регулювання відпуску тепла на опалення та вентиляцію полягає у визначенні:

- способу регулювання відпуску теплоти на опалення і вентиляцію;
- параметрів регулювання.

Проектування теплових мереж виконують відповідно до рекомендацій ДБН В.2.5-39:2008 «Теплові мережі» [20], що передбачає такі етапи:

- трасування теплових мереж;
- конструювання теплових мереж, вибір способу прокладання, типу опор, спускних пристроїв;
- визначення розрахункових витрат мережної води;
- гідравлічний розрахунок теплових мереж;
- побудову п'єзометричних графіків теплових мереж;
- підбір мережних та підживлювальних насосів;
- розрахунок та підбір компенсаторів, спускних пристроїв, опор;
- захист трубопроводів від корозії;
- проектування теплової ізоляції трубопроводів;
- конструювання теплових камер на мережі;
- складання специфікації на трубопроводи, арматуру, обладнання системи теплопостачання.

Проект теплового пункту розробляють для центрального або місцевого теплового пункту. Він включає:

- розробку схеми теплового пункту;
- розрахунок та підбір обладнання теплового пункту.

Теплову схему котельні розробляють відповідно до типу котельні (водогрійна, парова), що визначається загальною схемою теплопостачання. Проектування теплової схеми котельні включає:

- розрахунок балансу водяних і парових потоків та визначення витрат живильної і підживлювальної води;
- розрахунок теплової потужності котлів;
- вибір основного та допоміжного обладнання котельні;
- складання теплової схеми котельні;
- техніко-економічні показники проекту.

Приблизний склад креслень кваліфікаційної роботи за напрямом «Теплопостачання» може бути таким:

- генплан об'єкта, ситуаційний план;
- теплові мережі, розрахункові схеми систем;
- профілі, п'єзометричні графіки теплових мереж;
- деталювання мережі, захист від корозії, теплоізоляція, споруда на мережі;
- центральний або місцевий тепловий пункт (плани, розрізи, вузли);
- теплова схема котельні, схеми трубопроводів.

При виконанні графічної частини кваліфікаційної роботи за даним напрямом слід керуватися вимогами ДСТУ Б А.2.4-28:2008 «Мережі теплові (тепломеханічна частина). Робочі креслення» [10].

7.3.2 Кваліфікаційна робота за напрямом «Газопостачання»

У роботах з тематики «Газопостачання» [21] можуть бути розроблені такі питання:

- газопостачання групи селищ природним газом з розробкою системи газопостачання окремого котеджу, громадської будівлі;
- газопостачання населеного пункту природним газом з розробкою проєкту газопостачання котельні (джерела теплоти);
- реконструкція системи газопостачання району або промислового об'єкта, включаючи енергозбереження та утилізацію вторинних енергоресурсів.

У розробках слід приймати економічні та надійні системи газопостачання, що забезпечують високу ефективність використання газу шляхом застосування ефективного газового обладнання, забезпечення повного використання теплоти газів, що відводяться від котельних установок, застосування котлів-утилізаторів, рекуператорів, впровадження автоматичних систем регулювання теплових процесів, використання продуктів згоряння в інших технологічних установках, що працюють при нижчих температурах.

У роботах слід застосовувати сучасні пальники, що пройшли державне випробування і мають сертифікат якості. Необхідно передбачати можливість використання резервного паливного господарства для підприємств, що можуть працювати на вугіллі, мазуті, біопаливі та інших видах палива.

У проектах розробляють засоби захисту довкілля від забруднення продуктами згоряння палива.

Розрахунок газоспоживання виконують для всіх споживачів з визначенням годинної та річної витрати газу:

- на комунально-побутові потреби;
- на потреби теплопостачання;
- на потреби промислових підприємств;
- на потреби ТЕЦ та котельень;
- на потреби сільськогосподарських об'єктів;
- сумарних витрат для об'єкта.

Вибір та обґрунтування системи газопостачання здійснюють з урахуванням розмірів населеного пункту, особливостей планування та забудови, щільності населення, кількості та розташування промислових і комунально-побутових підприємств, наявності природних та штучних перешкод. При цьому визначають:

- кількість та розташування газорозподільних станцій (ГРС);
- ступені тиску в газорозподільних мережах (ГРМ);
- структурну схему газових мереж;
- варіанти підключення зосереджених споживачів.

Розрахунок газорегуляторних пунктів (ГРП) і установок полягає у:

- визначенні раціональної кількості мережних ГРП;
- визначенні кількості об'єктних ГРП;
- визначенні оптимального радіусу дії та навантаження мережних ГРП;
- виборі типу ГРП, розрахунку і підборі обладнання.

Проектування газорозподільних мереж виконують відповідно до рекомендацій ДБН В.2.5-20:2018 «Газопостачання» [22], що передбачає такі етапи:

- трасування газопроводів високого (середнього) та низького тиску;
- вибір обладнання трубопроводів, розстановку арматури, устаткування;
- гідравлічний розрахунок газопроводів високого (середнього) тиску;
- гідравлічний розрахунок газопроводів низького тиску;
- проектування захисту газопроводів та підземних споруд від корозії;
- складання специфікації системи газопостачання.

Проект газопостачання конкретного об'єкта виконують для окремого будинку, котельні, підприємства тощо. Він зазвичай включає:

- вибір системи і схеми внутрішніх та обв'язувальних трубопроводів;
- розрахунок та вибір газопальникового пристрою;
- визначення розрахункових витрат газу та гідравлічний розрахунок внутрішніх трубопроводів;
- складання специфікації трубопроводів і обладнання;
- техніко-економічні показники проекту.

Приблизний склад креслень кваліфікаційної роботи за напрямом «Газопостачання» може бути таким:

- генплан об'єкта, ситуаційний план;
- план газової мережі високого (середнього) тиску, план газової мережі низького тиску, розрахункові схеми систем;
- профілі газопроводів;
- деталювання мережі, захист від корозії, споруда на мережі;
- газорозподільний пункт (плани, розрізи);
- проект газопостачання окремого об'єкта (будівлі).

При виконанні графічної частини кваліфікаційної роботи за даним напрямом слід керуватися вимогами ДСТУ Б А.2.4-26:2008 «Газопостачання. Зовнішні газопроводи. Робочі креслення» [9].

7.3.3 Кваліфікаційна робота за напрямом «Вентиляція і кондиціонування повітря»

У роботах з тематики «Вентиляція і кондиціонування повітря» [23, 24] можуть бути розроблені такі питання:

- вентиляція і кондиціонування повітря житлової, громадської чи адміністративної будівлі;
- вентиляція і повітряне опалення промислового (сільськогосподарського) об'єкта.

У кваліфікаційній роботі розробляють системи припливної та витяжної вентиляції з природним чи штучним спонуканням руху повітря відповідно до результатів розрахунку надходження шкідливостей у приміщення та визначення необхідного повітрообміну. В необхідних випадках розробляють системи кондиціонування повітря.

У проектних рішеннях слід використовувати сучасні технологічні розробки систем, раціональні конструкції пристроїв для забору і розподілу повітря, припливно-витяжних камер, калориферів, рекуператорів та регенераторів теплоти витяжного повітря, іншого вентиляційного обладнання та засобів автоматизації управління цими системами.

В роботі напряму «Вентиляція» можуть бути розроблені заходи очищення газових викидів з вибором відповідного устаткування.

Розрахунок надходження шкідливих виділень у приміщення для теплого і холодного періодів виконують за всіма видами виділень: за теплом; за вологою; за виділеннями пар та газів; за надходженням пилу.

Розрахунок повітрообмінів виконують з метою визначення розрахункового навантаження систем вентиляції і кондиціонування повітря.

Проектування систем вентиляції і кондиціонування повітря виконують відповідно до рекомендацій ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» [25], що передбачає такі етапи:

- розробку схем систем вентиляції і кондиціонування повітря;

- визначення розрахункових витрат повітря на ділянках повітропроводів;
- аеродинамічний розрахунок мережі повітропроводів;
- розрахунок пристроїв для розподілу повітря у приміщеннях;
- розрахунок пристроїв для забору свіжого повітря;
- конструювання та розрахунок елементів припливних і витяжних вентиляційних камер (клапанів, фільтрів, камер змішування, рекуператорів тощо);
- розрахунок повітронагрівачів та повітроохолоджувачів;
- розрахунок пристроїв для боротьби із шумом;
- підбір вентиляційного обладнання;
- техніко-економічні показники проекту.

Приблизний склад креслень кваліфікаційної роботи за напрямом «Вентиляція і кондиціонування повітря» може бути таким:

- плани поверхів, підвалу і горища з нанесеними елементами систем вентиляції і кондиціонування повітря;
- схеми припливних і витяжних природних та механічних систем вентиляції, систем кондиціонування повітря;
- креслення елементів систем вентиляції і кондиціонування повітря.

При виконанні графічної частини кваліфікаційної роботи за даним напрямом слід керуватися вимогами ДСТУ Б А.2.4-41:2009 «Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря. Робочі креслення» [12].

7.3.4 Кваліфікаційна робота за напрямом «Опалення»

У роботах з тематики «Опалення» можуть бути розроблені такі питання:

- опалення житлової, громадської чи адміністративної будівлі;
- реконструкція системи опалення існуючої житлової, громадської чи адміністративної будівлі;
- система автономного опалення та гарячого водопостачання окремого будинку.

В роботі слід застосовувати економічні, енергоощадні та надійні рішення, що забезпечуються вибором раціональних технологічних схем системи опалення та використанням ефективного сучасного обладнання.

У проєктних рішеннях систем опалення враховують сучасні технологічні рішення таких систем, зокрема, застосування теплих підлог, нових типів опалювальних приладів, автономних та нетрадиційних джерел тепла тощо.

Теплотехнічний розрахунок огорожень будівлі виконують для всіх зовнішніх огорожень тієї будівлі, для якої проєктують систему опалення. При виконанні цього розрахунку керуються рекомендаціями ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» [26] та ДСТУ 9191:2022 «Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель» [27].

Розрахунок теплового балансу будівлі виконують з метою визначення проєктного теплового навантаження системи опалення з використанням рекомендацій ДСТУ EN 12831-1:2017 «Енергоефективність будівель. Метод розрахунку проєктного теплового навантаження» [28, 29]. Цей розрахунок включає:

- розрахунок теплових втрат через зовнішні огороження будівлі;
- розрахунок втрат тепла на вентиляцію;
- розрахунок теплових надходжень у приміщення будівлі;
- розрахунок балансу тепловтрат і теплонадходжень.

Вибір та обґрунтування системи опалення здійснюють з урахуванням вибору теплоносія, розташування споживачів тощо за рекомендаціями ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» [25]. При цьому визначають:

- тип системи опалення (одно- чи двотрубна, варіант прокладання подавальних і зворотних магістралей);
- тип і спосіб приєднання опалювальних приладів до розвідних трубопроводів системи опалення тощо.

Виконання гідравлічного розрахунку системи опалення передбачає такі етапи:

- трасування трубопроводів системи опалення на планах поверхів, підвалу, горища;

- побудову схеми системи опалення в аксонометричній проєкції;
- визначення розрахункових витрат теплоносія на ділянках мережі трубопроводів;
- гідравлічний розрахунок трубопроводів системи опалення.

Розрахунок опалювальних приладів полягає в обґрунтуванні вибору типу цих приладів та власне в їхньому розрахунку.

Конструювання системи опалення передбачає:

- розробку конструкції теплового вузла;
- розробку вузлів встановлення опалювальних приладів;
- встановлення запірної, регулювальної та запобіжної арматури на трубопроводах;
- складання специфікації на трубопроводи, арматуру та обладнання системи опалення;
- техніко-економічні показники проєкту.

Проєкт системи автономного опалення виконують для окремо розташованого будинку. Окрім проєктування трубопровідної системи та опалювальних приладів, такий проєкт передбачає також розробку автономного джерела теплопостачання системи опалення.

Приблизний склад креслень кваліфікаційної роботи за напрямом «Опалення» може бути таким:

- плани поверхів, підвалу і горища з нанесеними елементами системи опалення;
- схема системи опалення;
- креслення елементів системи опалення: теплового вузла, вузлів встановлення опалювальних приладів, розширювального бака тощо.

При виконанні графічної частини кваліфікаційної роботи за даним напрямом слід керуватися вимогами ДСТУ Б А.2.4-41:2009 «Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря. Робочі креслення» [12].

7.3.5 Комплексні кваліфікаційні роботи

Комплексні кваліфікаційні роботи поєднують розв'язання для об'єкта проєктування комплексу задач, що пов'язані з

теплопостачанням, газопостачанням, опаленням, вентиляцією та кондиціонуванням повітря, наприклад:

- теплогазопостачання і вентиляція промислового підприємства;
- опалення, гаряче водопостачання, вентиляція, кондиціонування повітря громадської чи адміністративної будівлі;
- переобладнання промислового об'єкта (приміром, котельні) з газового пального на біопаливо з вирішенням питань вентиляції та очищення газових викидів;
- газопостачання населеного пункту з вирішенням питань теплопостачання, опалення і вентиляції промислового або сільськогосподарського об'єкта.

Комплексні кваліфікаційні роботи виконують кілька здобувачів вищої освіти.

7.4 Спеціальні розділи

Згідно із завданням на кваліфікаційну роботу здобувачі вищої освіти, відповідно з їх освітньою траєкторією, можуть виконувати один або кілька спеціальних розділів з наступної тематики.

7.4.1 Охорона довкілля

У розділ описують заходи та проєктні рішення, що спрямовані на запобігання негативному впливу на довкілля в результаті діяльності проєктованого об'єкта, зокрема, на захист атмосферного повітря від забруднення продуктами згоряння палива. Розділ може містити:

- розрахунок концентрації шкідливих речовин у газових викидах;
- визначення гранично допустимих концентрацій речовин у повітрі;
- проєктування технологічної схеми очищення газових викидів;
- розрахунок обладнання для очищення газових викидів;
- розрахунок зменшення викидів парникових газів за рахунок впровадження заходів з модернізації.

Креслення (до 1 аркуша) із цього розділу можуть включати технологічну схему очищення газових викидів, плани та розрізи установки очищення газів.

7.4.2 Безпека праці

В цьому розділі можуть бути висвітлені такі питання:

- охорона праці при експлуатації проектного об'єкта;
- протипожежна безпека;
- навчання персоналу правилам охорони праці на виробництві;
- виробнича санітарія.

7.4.3 Автоматизація управління роботою проектною системою

В цьому розділі розглядають засоби автоматизації управління та контролю за роботою проектною системою чи обладнання шляхом застосування мікропроцесорних контролерів та програматорів, газових лічильників з мікропроцесорними блоками, диспетчеризації регулювання споживання газу, теплової енергії, що дозволяє забезпечити надійне функціонування проектного об'єкта. У склад розділу можуть входити:

- опис системи автоматизації;
- визначення та опис об'єктів контролю;
- вибір та розрахунок відповідного обладнання;
- розробка схеми контролю;
- визначення умов обслуговування обладнання.

Креслення (до 1 аркуша) із цього розділу можуть бути представлені схемою автоматизованого контролю за роботою системи, схемою автоматизованого робочого місця (АРМ) тощо.

7.4.4 Експлуатація проектною системою

В цьому розділі розробляють регламент експлуатації проектною системою, що може включати:

- вимоги до регламенту експлуатації окремих складових системи;
- визначення штатного розпису експлуатаційної організації;

- визначення основних ресурсних параметрів;
- розробку структури управління;
- облік ресурсів (газу, тепла тощо);
- визначення собівартості послуг, що надаються.

7.4.5 Технологія та організація будівництва (монтажу) системи

В цьому розділі розробляють проект технології та організації будівельно-монтажних робіт зі зведення проєктованого об'єкта (системи). Проєкт включає дані про терміни будівництва і монтажу трубопроводів, обсяги будівельно-монтажних та спеціальних робіт, потребу в матеріально-технічних ресурсах, будівельних та спеціальних машинах, опис прийнятих методів виконання робіт. Розділ може містити:

- визначення обсягів будівельно-монтажних робіт;
- вибір необхідних машин і механізмів, монтажного крану;
- визначення норм часу на виконання робіт;
- розрахунок складу комплексної бригади;
- проєктування будгенплану;
- розробку календарного плану;
- розробку питань з охорони праці та техніки безпеки на будівництві.

Креслення (до 1 аркуша) із цього розділу можуть бути представлені будівельним генпланом, технологічними картами, схемами виконання будівельних робіт, календарним планом, графіком руху робочої сили.

7.5 Техніко-економічні розрахунки

В цьому розділі кваліфікаційної роботи наводять техніко-економічне обґрунтування прийнятих проєктних рішень, складають кошторис на основі правил формування кошторисної документації [30].

Креслення (до 1 аркуша) із цього розділу можуть включати результати техніко-економічного порівняння варіантів проєктних рішень, основні техніко-економічні показники проєкту, показники бізнес-плану.

8 Загальні вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи

8.1 Пояснювальна записка

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи повинна стисло і ясно розкривати творчий задум роботи, містити обґрунтування прийнятих рішень, використаних методів розрахунків, самі розрахунки, техніко-економічне порівняння варіантів можливих проектних рішень, аналіз його результатів та висновки. Пояснювальну записку необхідно ілюструвати схемами, графіками, таблицями, рисунками.

Пояснювальна записка повинна містити всі дані, що необхідні для обґрунтування і пояснення прийнятих рішень, і водночас бути гранично стислою та чіткою. Не слід включати в пояснювальну записку загальні положення, що не мають прямого відношення до роботи.

При викладенні тексту пояснювальної записки доцільно використовувати пасивні звороти типу «у проєкті прийнята схема...», «вибір системи зроблений на підставі...», «прийняте рішення обумовлене...» тощо.

Структура та оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи повинні відповідати вимогам ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання» [15] та інших чинних нормативних документів [13, 14].

Пояснювальну записку виконують на стандартних аркушах паперу формату А4 з текстом на одній стороні, написаним у комп'ютерному наборі до 30 рядків на сторінці шрифтом Times New Roman кеглем 14 pt (або, як виняток, від руки чорнилом).

Сторінки пояснювальної записки формату А4 повинні мати стандартну рамку та малий основний напис (штамп), крім першої сторінки змісту, що має великий основний напис. При оформленні пояснювальної записки рекомендується скористатися [шаблоном](#), що містить титульний аркуш і сторінки з рамкою та великим і малим основним написом. Зразок заповнення основного напису для текстової частини (пояснювальної записки) кваліфікаційної роботи наведений у додатку Ж методичних вказівок 03-02-450.2М [32].

Схеми, графіки, рисунки, що виконані на аркушах іншого формату, ніж А4, а також великі за обсягом таблиці рекомендується розміщати не в основному тексті пояснювальної записки, а в додатках до неї.

Текст пояснювальної записки ілюструють рисунками, розрахунковими схемами, графіками, таблицями, які повинні мати номер і тематичну назву. Для рисунків, схем і графіків номер і тематичну назву розміщують під ними посередині сторінки. Номер таблиці пишуть над нею з правого боку, а під ним посередині сторінки – тематичну назву таблиці. Якщо для читання таблиці пояснювальну записку необхідно повернути, то таблицю розміщують так, щоб поворот відбувався за рухом годинникової стрілки.

Розрахунки, що були виконані у кваліфікаційній роботі, доцільно подавати в пояснювальній записці в такій послідовності: розрахункова формула в загальному вигляді, після знаку «дорівнює» формулу переписують з числовими значеннями параметрів, що в неї входять, а після другого знаку «дорівнює» записують кінцевий результат обчислень за формулою (без вказування результатів проміжних розрахунків). Біля результату розрахунків обов'язково вказують його розмірність. Нижче наводять розшифровку позначень параметрів, що входять у формулу, та вказують джерела, з яких взяті їхні числові значення. Особливу увагу слід звернути на обов'язкове і правильне написання розмірності величин.

Результати численних однотипних розрахунків за тими самими формулами краще подавати в табличному вигляді.

Складні математичні розрахунки виконують з використанням прикладних комп'ютерних програм, у тому числі таких, що розроблені самим здобувачем вищої освіти.

Детальніше вимоги щодо оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи описані в розділі 3.1 методичних вказівок 03-02-450.1М [31]. Приклад оформлення деяких елементів тексту кваліфікаційної роботи (назв розділів і підрозділів, рисунків, таблиць, прикладів написання та нумерування формул і рівнянь, переліків) наведений у додатку Е методичних вказівок 03-02-450.2М [32].

При використанні в роботі нормативних, довідкових та інших даних, що запозичені з літературних джерел, у тексті пояснювальної записки необхідно подати посилання на це джерело.

Посилання на використані літературні джерела здійснюються шляхом проставлення у квадратних дужках номера літературного джерела, що наведене у списку літератури, який поміщають у кінці пояснювальної записки, та посилання на сторінку, рисунок, таблицю чи додаток цього джерела. При посиланні на державні будівельні норми або стандарти слід вказувати скорочену назву відповідного розділу, номер пункту чи таблиці ДБН або ДСТУ.

Список використаних літературних джерел складають в алфавітному порядку або в порядку згадування в тексті пояснювальної записки й оформлюють згідно з вимогами ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» [16]. Приклад оформлення списку літератури згідно з ДСТУ 8302:2015 наведений у додатку М методичних вказівок 03-02-450.2М [32].

Зміст матеріалу пояснювальної записки ділять на рубрики, кожна з яких повинна мати номер арабськими цифрами і коротку та чітку назву. Водночас рубрику можна ділити на молодші рубрики, а ті, у свою чергу, також можна ділити на підрубрики. В такому випадку номер рубрики складається з номера старшої і номерів молодших рубрик, розділених крапками (приміром, 2.1.5). ***Після тематичної назви рубрики крапку не ставлять.*** Якщо ж назва рубрики складається з двох речень, то після першого речення ставлять крапку.

Зміст пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи наводять після реферату перед вступом на окремих аркушах з указуванням номерів сторінок, з яких розпочинаються відповідні розділи. Приклад оформлення змісту кваліфікаційної роботи наведений у додатку Д методичних вказівок 03-02-450.2М [32].

8.2 Графічна частина

На аркушах креслень графічної частини кваліфікаційної роботи розміщують спільні за змістом креслення, рішення яких обґрунтовані у пояснювальній записці. Креслення, графіки, схеми виконують в обсязі, що необхідний для повного відображення прийнятих у роботі рішень.

Графічну частину роботи виконують з дотриманням вимог ДСТУ 9243.5:2023 «Система проєктної документації для будівництва. Загальні положення» [5], ДСТУ 9243.7:2023 «Система проєктної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень» [6] та інших чинних нормативних документів [7 – 12].

Генплан населеного пункту або промислового підприємства подають у масштабі 1:5 000 або 1:10 000. На генплані наносять трасування мереж з відповідним маркуванням, окремі об'єкти систем, які проєктують. На аркуші можна розташувати специфікації трубопроводів, опор та інших елементів мереж.

Профілі трубопроводів виконують у таких масштабах: горизонтальний – відповідно до масштабу генплану, вертикальний – 1:100. На профілі показують опори, камери, компенсатори. Подають геологічні розрізи розвідувальних свердловин з характеристиками ґрунтів, рівнем ґрунтових вод. Під профілем у таблиці виписують відмітки землі, низу труб, довжини, діаметри, уклони розрахункових ділянок мереж, матеріал труб, ДСТУ, план траси трубопроводу з нанесенням кутів повороту.

Креслення споруд на мережах виконують у масштабах, які забезпечують відображення усіх важливих деталей та вузлів. Креслення подають у трьох проєкціях: план та розрізи. За необхідності окремі вузли можна подавати у збільшеному масштабі.

Креслення систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря, внутрішнього газопостачання, гарячого водопостачання подають на планах у масштабах 1:100, 1:200. Схеми систем можна виконувати в масштабі 1:100. На кресленнях позначають діаметри трубопроводів, стояків, види приладів.

Детальніше вимоги щодо оформлення графічної частини кваліфікаційної роботи описані в розділі 3.2 методичних вказівок 03-02-450.1М [31]. При оформленні креслень рекомендується скористатися [шаблоном](#) аркуша формату А1.

8.3 Реферат

Після виконання кваліфікаційної роботи здобувач вищої освіти складає **реферат**, в якому наводить:

- обсяг: кількість сторінок пояснювальної записки, а також кількість у ній рисунків, таблиць, додатків, кількість використаних літературних джерел, кількість аркушів графічної частини, кількість слайдів презентації (за наявності);
- характер роботи: індивідуальна, комплексна, комплексна міжкафедральна; на замовлення тощо;
- основні прийняті рішення та їхня новизна;
- відповідність сучасному рівню розвитку науки і техніки;
- використання прикладних комп'ютерних програм;
- результати наукових досліджень, як вони використані у роботі;
- наявність винаходу, публікації статті чи тез доповіді за темою роботи;
- оприлюднення матеріалів роботи на семінарах чи конференціях (тема, дата і місце доповіді);
- замовник роботи та наявність його відгуку чи оцінки результатів роботи;
- рекомендації щодо впровадження у практику розроблених у роботі рішень;
- ключові слова (від трьох до десяти).

Реферат підшивають у пояснювальну записку після бланку завдання перед першою сторінкою змісту.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. [Освітньо-професійна програма «Будівництво та цивільна інженерія» першого \(бакалаврського\) рівня вищої освіти спеціальності 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 – «Архітектура та будівництво», бакалавр з будівництва та цивільної інженерії](#) / Укл.: Р. М. Макаренко, В. В. Караван, С. Ю. Мартинов та ін. Рівне : НУВГП, 2024. 29 с.
2. [03-01-164S](#) Силабус «Кваліфікаційна робота» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія», спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» / Укл. В. В. Караван. Рівне : НУВГП, 2024. 10 с.
3. [ДБН А.2.2-3:2014](#) Склад та зміст проектної документації на будівництво. Зі Змінами № 1 та № 2. [На заміну ДБН А.2.2-3-2012; чинні від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022.
4. [ДСТУ 9243.4:2023](#) Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної документації [На заміну [ДСТУ Б А.2.4-4:2009](#); чинний від 2014-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024.
5. [ДСТУ 9243.5:2023](#) Система проектної документації для будівництва. Загальні положення [На заміну [ДСТУ Б А.2.4-5:2009](#); чинний від 2014-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024.
6. [ДСТУ 9243.7:2023](#) Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. [На заміну [ДСТУ Б А.2.4-7:2009](#); чинний від 2014-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024.
7. [ДСТУ 9243.10:2023](#) Система проектної документації для будівництва. Правила виконання специфікації обладнання і будівельної продукції [На заміну [ДСТУ Б А.2.4-10:2009](#); чинний від 2024-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024.

8. [ДСТУ Б А.2.4-8:2009](#) Умовні графічні зображення та умовні позначки елементів санітарно-технічних систем. [На заміну ДСТУ Б А.2.4-8-95 (ГОСТ 21.205-93), ГОСТ 2.784-96, ГОСТ 2.785-70; чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
9. [ДСТУ Б А.2.4-26:2008](#) Система проектної документації для будівництва. Газопостачання. Зовнішні газопроводи. Робочі креслення. [На заміну ГОСТ 21.610-83; чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
10. [ДСТУ Б А.2.4-28:2008](#) Мережі теплові (тепломеханічна частина). Робочі креслення. [На заміну ГОСТ 21.605-82*; чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
11. [ДСТУ Б А.2.4-32:2008](#) Система проектної документації для будівництва. Водопровід і каналізація. Робочі креслення. [На заміну ГОСТ 21.601-79; чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
12. [ДСТУ Б А.2.4-41:2009](#) Система проектної документації для будівництва. Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря. Робочі креслення. [На заміну ГОСТ 21.602-79; чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
13. [ГОСТ 2.105-95](#) Єдина система конструкторської документації. Загальні вимоги до текстових документів. Зі Зміною № 1. [На заміну ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71; чинний від 1997-07-01]. Вид. офіц., 1996.
14. [ГОСТ 2.106-96](#) Єдина система конструкторської документації. Текстові документи. Зі Зміною № 1. [На заміну ГОСТ 2.108-68, ГОСТ 2.112-70; чинний від 1999-01-01]. Вид. офіц., 1998.
15. [ДСТУ 3008:2015](#) Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [На заміну ДСТУ 3008-95; чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015.
16. [ДСТУ 8302:2015](#) Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила

- складання. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
17. [ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010](#) Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. [На заміну СНиП 2.01.01-82 і таблиці 2 ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007; чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011.
 18. [03-02-396М](#) Методичні вказівки до виконання курсового проекту та практичних занять з навчальної дисципліни «Теплопостачання» для здобувачів вищої освіти першого бакалаврського рівня за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання та вентиляція» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання. Частина 1. / Укл.: О. С. Новицька, М. Д. Кізеєв. Рівне : НУВГП, 2021. 36 с.
 19. [03-02-397М](#) Методичні вказівки до виконання курсового проекту та практичних занять з навчальної дисципліни «Теплопостачання» для здобувачів вищої освіти першого бакалаврського рівня за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання та вентиляція» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання. Частина 2. / Укл.: О. С. Новицька, М. Д. Кізеєв. Рівне : НУВГП, 2021. 36 с.
 20. [ДБН В.2.5-39:2008](#) Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі. Зі Зміною № 1. [На заміну СНиП 2.04.07-86; чинні від 2018-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018.
 21. [03-02-387](#) Методичні вказівки до виконання практичних занять, курсового проекту та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Газопостачання» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання і вентиляція» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання. / Укл. О. О. Грицина. Рівне : НУВГП, 2019. 34 с.

22. [ДБН В.2.5-20:2018](#) Газопостачання. З урахуванням Зміни № 1. [На заміну ДБН В.2.5-20-2001; Чинні від 2020-06-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019.
23. [03-02-451М](#) Методичні вказівки до курсового проекту з навчальної дисципліни «Вентиляція» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за ОПП «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (блок «Теплогазопостачання та вентиляція») всіх форм навчання. / Укл.: С. Б. Проценко, В. І. Давидчук. Рівне : НУВГП, 2024. 48 с.
24. [03-02-374](#) Методичні вказівки до курсового проекту з навчальної дисципліни «Кондиціонування повітря» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання. / Укл. В. І. Давидчук. Рівне : НУВГП, 2018. 28 с.
25. [ДБН В.2.5-67:2013](#) Опалення, вентиляція та кондиціонування. [На заміну СНиП 2.04.05-91, крім розд. 5 та дод. 22; чинні від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013.
26. [ДБН В.2.6-31:2021](#) Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [На заміну ДБН В.2.6-31:2016; чинні від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022.
27. [ДСТУ 9191:2022](#) Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель [На заміну ДСТУ Б В.2.6-189:2013; чинний від 2023-03-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022.
28. [ДСТУ EN 12831-1:2017](#) Енергоефективність будівель. Метод розрахунку проектного теплового навантаження. Частина 1. Теплове навантаження, Модуль М³-3 (EN 12831-1:2017, IDT) [Чинний від 2017-12-15]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017.
29. [03-02-355](#) Методичні вказівки до розрахунку проектного теплового навантаження систем опалення будівель за EN 12831 у курсовому проекті з «Опалення» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» за професійним спрямуванням «Теплогазопостачання і вентиляція» всіх

форм навчання. / Укл.: С. Б. Проценко, О. С. Новицька. Рівне : НУВГП, 2016. 40 с.

30. [03-02-391](#) Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Техніко економічні розрахунки в системах теплогазопостачання та вентиляції» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання та вентиляція» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання [Електронне видання]. / Укл. Н. В. Кравченко. Рівне : НУВГП, 2019. 30 с.
31. [03-02-450.1M](#) Методичні вказівки до виконання та захисту кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання і вентиляція» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання. В 2-х ч. Ч. 1. Рекомендації. / Укл.: М. Д. Кізєєв, С. Б. Проценко, О. С. Новицька, Н. В. Кравченко. Рівне : НУВГП, 2024. 60 с.
32. [03-02-450.2M](#) Методичні вказівки до виконання та захисту кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання і вентиляція» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання. В 2-х ч. Ч. 2. Додатки. / Укл.: М. Д. Кізєєв, С. Б. Проценко, О. С. Новицька, Н. В. Кравченко. Рівне : НУВГП, 2024. 22 с.
33. [Гомон П. С., Савицький В. В. Ціноутворення та інвесторська кошторисна документація будівництва](#) : навч. посіб. [Електронне видання]. Рівне : НУВГП, 2021. 98 с.
34. [ДБН Б.2.2-12:2019](#) Планування та забудова територій. [На заміну ДБН Б.2.2-12:2018; чинні від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 183 с.
35. [ДБН В.2.2-9:2018](#) Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зі Зміною № 1. [На заміну ДБН В.2.2-9-2009; чинні від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022.
36. [ДБН В.2.2-15:2019](#) Житлові будинки. Основні положення. Зі Зміною № 1. [На заміну ДБН В.2.2-15-2005, ДБН В.3.2-2-

- 2009; чинні від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022.
37. [ДБН В.2.5-64:2012](#) Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Ч. II. Будівництво. Зі Зміною № 1. [На заміну СНиП 2.04.01-85, СНиП 3.05.01-85 (у частині, що стосується водопроводу та каналізації); чинні від 2019-03-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019.
 38. [ДСТУ 3336-96](#) Лічильники газу побутові. Загальні технічні вимоги. Зі Зміною № 2 (ПКС № 9-2014). [Чинний від 1996-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 1996.
 39. [ДСТУ 9190:2022](#) Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання. [На заміну ДСТУ Б А.2.2-12:2015; чинний від 2023-03-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022.
 40. [ДСТУ Б EN 15251:2011](#) Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики (EN 15251:2007, IDT). [Чинний від 2013-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012.
 41. [ДСТУ-Н Б В.2.5-43:2010](#) Інженерне обладнання будинків і споруд. Настанова з улаштування систем сонячного теплопостачання в будинках житлового і громадського призначення. [На заміну ВСН 52-86; чинний від 2010-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010.
 42. [ДСТУ Б В.2.5-44:2010](#) Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування систем опалення будівель з тепловими насосами (EN 154550:2007, MOD). [Чинний від 2010-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010.
 43. Єнін П. М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом : навч. посіб. / П. М. Єнін, Г. Г. Шишко, К. М. Предун. Київ : Логос, 2002. 198 с.
 44. Кравченко В. С., Проценко С. Б., Кравченко Н. В. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель : навч. посіб. ; за ред. В. С. Кравченка. 3-є вид., випр. і доп. Рівне : НУВГП, 2016. 495 с.

45. Кудря С. О., Бутько В. І. Вступ до спеціальності. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії : курс лекцій. Київ : НТУУ «КТП», 2013. 387 с.
46. [НПАОП 0.00-1.76-15](#) Правила безпеки систем газопостачання. [На заміну НПАОП 0.00-1.20-98; чинні від 2015-07-07]. Вид. офіц. Київ, 2015.
47. Самохвалов В. С. [Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження](#): навч. посіб. Київ : «Центр учбової літератури», 2008. 224 с.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1 Мета та завдання виконання кваліфікаційної роботи	4
2 Вимоги до кваліфікаційної роботи	6
3 Керівництво кваліфікаційною роботою	7
4 Вибір теми кваліфікаційної роботи	8
5 Організація та етапи виконання кваліфікаційної роботи	10
5.1 Переддипломна практика	10
5.2 Завдання на кваліфікаційну роботу	11
5.3 Порядок виконання кваліфікаційної роботи	11
5.4 Допуск кваліфікаційних робіт до захисту	13
5.5 Рецензування кваліфікаційних робіт	13
5.6 Захист кваліфікаційної роботи	13
6 Склад кваліфікаційної роботи	15
7 Зміст кваліфікаційної роботи	16
7.1 Вступ	16
7.2 Вихідні дані	17
7.2.1 Кваліфікаційна робота за напрямом «Теплопостачання»	18
7.2.2 Кваліфікаційна робота за напрямом «Газопостачання»	19
7.2.3 Кваліфікаційна робота за напрямом «Вентиляція та кондиціонування повітря»	20
7.2.4 Кваліфікаційна робота за напрямом «Опалення»	21
7.2.5 Кваліфікаційна робота за напрямом «Опалення, холодне і гаряче водопостачання, вентиляція (кондиціонування повітря) житлового будинку»	21
7.3 Технологічна частина	22
7.3.1 Кваліфікаційна робота за напрямом «Теплопостачання»	22
7.3.2 Кваліфікаційна робота за напрямом «Газопостачання»	25

7.3.3 Кваліфікаційна робота за напрямом «Вентиляція і кондиціонування повітря»	27
7.3.4 Кваліфікаційна робота за напрямом «Опалення»	29
7.3.5 Комплексні кваліфікаційні роботи	31
7.4 Спеціальні розділи	32
7.4.1 Охорона довкілля	32
7.4.2 Безпека праці	32
7.4.3 Автоматизація управління роботою проєктованої системи	33
7.4.4 Експлуатація проєктованої системи	33
7.4.5 Технологія та організація будівництва (монтажу) системи	33
7.5 Техніко-економічні розрахунки	34
8 Загальні вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи	34
8.1 Пояснювальна записка	34
8.2 Графічна частина	37
8.3 Реферат	38
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	40